



Docket No.: IK-0073

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of

Ye-Yong KIM

Serial No.: 10/786,308

Filed: February 26, 2004

Customer No.: 34610

For: HEAT DISSIPATING STRUCTURE FOR MOBILE DEVICE

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

U.S. Patent and Trademark Office  
2011 South Clark Place  
Customer Window  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 2003-0036894, filed June 9, 2003 and 2003-0052036, filed July 28, 2003.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

FLESHNER & KIM, LLP

  
Carl R. Wesolowski

Registration No. 40,372

P.O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 766-3701

CRW:jml

**Date: March 15, 2004**

**Please direct all correspondence to Customer Number 34610**



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0052036  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 07월 28일  
Date of Application JUL 28, 2003

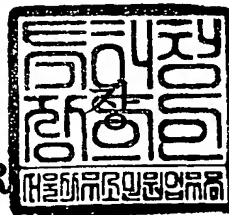
출 원 인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003      년      08      월      11      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.07.28
【발명의 명칭】	휴대용 전자기기의 냉각장치
【발명의 영문명칭】	Cooling apparatus for portable electronic device
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【명칭】	특허법인 우린
【대리인코드】	9-2003-100041-1
【지정된변리사】	박동식 , 김한얼
【포괄위임등록번호】	2003-025414-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김예용
【성명의 영문표기】	KIM, Ye Yong
【주민등록번호】	700804-1117111
【우편번호】	440-302
【주소】	경기도 수원시 장안구 정자2동 두견마을 우성아파트 317-805
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 린 (인) 특허법인 우
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	29,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 휴대용 전자기기의 냉각장치에 관한 것이다. 휴대용 전자기기의 열원을 냉각하는 냉각장치에 있어서, 열원에 접촉되어 열원에서 전달되는 열에 의해 소정의 온도가 되면 상변화를 일으키는 상변화물질부(PCM:Phase change material)(20)와, 상기 상변화물질부(20)와 일측이 접촉되고 상변화물질부(20)에서 전달되는 열의 이동을 위해 모세관현상을 이용하여 자체적으로 응축과 기화를 반복하여 열교환을 수행하는 냉동사이클을 구비하는 마이크로쿨링유닛(Micro cooling unit)(30)를 포함하여 구성된다. 상기 상변화물질부(20)는 파라핀 계열과 공융염류계열 중 어느 하나가 사용된다. 상기 상변화물질부(20)의 표면재질과 상기 마이크로쿨링유닛(30)의 외관을 구성하는 하우징(31)의 재질은 동일재질인 것이 바람직하다. 이와 같은 본 발명에 의한 휴대용 전자기기의 냉각장치는 열원의 열을 보다 효율적으로 외부로 방출할 수 있게 되는 이점이 있다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

전자기기, 방열, 상변화물질부, 마이크로쿨링유닛

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

휴대용 전자기기의 냉각장치{Cooling apparatus for portable electronic device}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 의한 휴대용 전자기기의 냉각장치의 바람직한 실시예를 보인 개략단면도.

도 2는 본 발명 실시예의 개략 구성을 보인 평면도.

도 3은 본 발명 실시예를 구성하는 마이크로쿨링유니트의 내부 구조를 보인 평단면도.

도 4는 도 3의 A-A'선 단면도.

도 5는 도 3의 B-B'선 단면도.

도 6은 도 3의 C-C'선 단면도.

도 7은 본 발명을 구성하는 상변화물질부의 특성을 보인 그래프.

도 8은 본 발명에서 열방출특성을 보인 그래프.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

10: 메인기판    15: 마이크로프로세서

20: 상변화물질부    30: 마이크로쿨링유니트

31: 하우징    32: 냉매저장부

33: 증발부    34: 기상냉매이동부

34': 가이드    35: 응축부

36: 액상냉매이동부 37: 제1미세채널

38: 제2미세채널 39: 단열부

40: 케이스

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <18> 본 발명은 휴대용 전자기기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 휴대용 전자기기의 열 원으로부터 발생된 열을 방출하는 휴대용 전자기기의 냉각장치에 관한 것이다.
- <19> 반도체소자의 고집적화에 따라, 디자인 룰(design rule)이 감소하고, 그에 따라 반도체소자를 구성하는 전자회로의 선폭(Line width)이 작아짐에 따라 단위 면적당의 소자의 수가 증가하여 전자기기의 소형화, 고성능화를 달성하였다.
- <20> 하지만, 그에 수반하여 반도체 칩의 단위 면적당 열발산률이 더욱 증가하게 되었고, 이러한 열발산률의 증가는 반도체 소자의 성능을 저하시키고, 수명을 단축시키며 궁극적으로 당해 반도체소자를 채용한 전자기기의 신뢰성을 저하시키게 된다. 특히 반도체 소자에 있어서는 그 동작온도에 따라 각종 파라미터 값들이 예민하게 변화되어 집적회로의 특성을 더욱 더 열화시키게 된다.
- <21> 이러한 열발산율의 증가에 따라 냉각기술도 발전하여 왔으며, 그 예를 들면, 핀팬(Fin fan) 냉각방식, 열전소자(peltier) 냉각방식, 액체분사(water-jet) 냉각방식, 잠수(immersion) 냉각방식, 히트파이프(heat pipe) 냉각방식 등이 있다.

- <22> 먼저, 핀팬 냉각방식은 팬으로 기류를 형성하여 핀을 통과시키면서 강제 냉각시키는 것으로, 수십년 동안 이용되어 왔으나, 소음, 진동 및 큰 체적에 비해 냉각효율이 낮다는 문제점이 있으며, 팬의 구동을 위한 별도의 전원이 필요하면 팬자체로부터 열이 발생된다는 문제점이 있다.
- <23> 펠티어 효과를 이용한 열전소자 냉각방식은 소음, 진동은 없으나 큰 구동전원이 요구되어 에너지 보존법칙에 의해 고열측(hot junction)에서 필요 이상의 과다한 열소산장치가 요구된다는 문제점이 있다.
- <24> 다음으로, 상기 액체분사 냉각방식은 그 효율성이 우수하나, 그 구조가 복잡하고 분사를 위한 펌프구동 전원이 요구된다는 문제점이 있다.
- <25> 한편, 잠수 냉각방식의 경우 별도의 구동전원이 필요치 않은 자연순환방식의 서모사이퍼(thermo syphon)이 있으나, 중력의 영향을 많이 받으므로 휴대용 전자기기에 적용할 경우 강건 설계(Robust design)가 곤란하다는 문제점이 있다.
- <26> 히트파이프 냉각방식은 상대적으로 구조가 간단하고 제작이 용이하다는 장점으로 인해 소형냉각장치로서 다양한 형상으로 널리 적용되어 있다.
- <27> 그러나 최근에 휴대용 전자기기가 많이 사용되면서 냉각장치 또한 경박단소화 될 것이 요구되고 있다. 즉, 휴대용 전자기기는 제품의 특성상 방열부분에 할애된 공간이 매우 협소하여, 위에서 설명한 바와 같은 냉각장치로는 휴대용 전자기기의 냉각을 효율적으로 수행할 수 없는 문제점이 있다.
- <28> 특히, 휴대용 단말기의 경우, 전체 크기가 소형이라는 점과 발열 패턴 또한 다양한 점에서 종래의 냉각장치를 사용하기 어려운 문제점이 있다. 예를 들어 폰기능을 가

지는 휴대폰이나 스마트폰과 같은 경우 대체로 초소형이면서 전화기능의 사용시에 급격이 발열이 많이 일어나는 발열패턴을 가진다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<29> 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 휴대용 전자기기의 열원을 냉각시키기 위한 냉각장치를 제공하는 것이다.

<30> 본 발명의 다른 목적은 발열특성이 단속적인 전자기기의 방열을 원활하게 하는 냉각장치를 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<31> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 휴대용 전자기기의 열원을 냉각하는 냉각장치에 있어서, 열원에 접촉되어 열원에서 전달되는 열에 의해 소정의 온도가 되면 상변화를 일으키는 상변화물질부(PCM:Phase change material)와, 상기 상변화물질부와 일측이 접촉되고 상변화물질부에서 전달되는 열의 이동을 위해 모세관현상을 이용하여 자체적으로 응축과 기화를 반복하여 열교환을 수행하는 냉동사이클을 구비하는 마이크로쿨링유닛(Micro cooling unit)를 포함하여 구성된다.

<32> 상기 상변화물질부는 파라핀 계열과 공융염류계열 중 어느 하나가 사용된다.

<33> 상기 상변화물질부의 표면재질과 상기 마이크로쿨링유닛의 외관을 구성하는ハウ징의 재질은 동일재질이다.

<34> 상기 마이크로쿨링유닛의 열방출부는 전자기기의 외부와 열적으로 연결된다.

- <35> 이와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 휴대용 전자기기의 냉각장치는 열원의 냉각에 할애되는 공간을 최소화할 수 있으면서도 소형화된 휴대용 전자기기에서 다양한 방열특성에 대응하여 열원을 냉각시킬 수 있는 이점이 있다.
- <36> 이하 본 발명에 의한 휴대용 전자기기의 냉각장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- <37> 도 1에는 본 발명에 의한 휴대용 전자기기의 냉각장치의 바람직한 실시예가 단면도로 도시되어 있고, 도 2에는 본 발명 실시예의 요부 구성이 평면도로 도시되어 있으며, 도 3에는 본 발명 실시예를 구성하는 마이크로쿨링유니트가 평면도로 도시되어 있다. 도 4에서 도 6은 도 3의 A-A', B-B' 및 C-C'선 단면도가 도시되어 있다.
- <38> 이들 도면에 도시된 바에 따르면, 휴대용 전자기기, 예를 들면, 휴대폰, PDA, 스마트폰, 테블릿 컴퓨터, 노트북컴퓨터 등의 내부에는 메인기판(10)이 설치된다. 상기 메인기판(10)에는 휴대용 전자기기를 구성하는 각종 부품과 회로가 구비된다. 상기 메인기판(10) 상에는 마이크로프로세서(15)가 구비된다. 상기 마이크로프로세서(15)는 휴대용 전자기기의 최대 열원을 지칭한다. 따라서, 상기 마이크로프로세서(15)는 CPU이거나 통신모듈일 수 있다.
- <39> 상기 마이크로프로세서(15)에서 나오는 열은 상변화물질부(20)로 전달된다. 상기 상변화물질부(20)는 일명 PCM(Phase Change Material)이라고 불리운다. 상기 상변화물질부(20)는 열을 흡수, 저장 및 방출하는 특성을 갖고 온도에 따라 상(Phase)이 변화하는 물질로 구성되는 것으로, 파라핀계열과 공융염류(Eutectic Salts)계열이 주로 사용된다. 상기 상변화물질은 특정 온도가 되면 상변화를 위해 잠열(Latent heat)을 많이 필요로 하므로 열원에서 방출되는 열을 상대적으로 많은 양 흡수할 수 있게 된다.

- <40> 따라서, 열원인 상기 마이크로프로세서(15)의 발열특성에 맞춰 상기 상변화물질부(20)의 상변화온도를 결정하면 열원의 열을 상대적으로 원활하게 방출할 수 있게 된다.
- <41> 다음으로, 상기 상변화물질부(20)의 일측에는 마이크로쿨링유닛(30)이 접촉되어 설치된다. 상기 마이크로쿨링유닛(30)의 구성을 도 3에서 도 6을 참고하여 설명한다.
- <42> 마이크로쿨링유닛(30)의 하우징(31)은 사각판상이다. 상기 하우징(31)의 내부에는 냉매의 순환루프가 형성되어 있다. 상기 하우징(31)은, 실리콘이나 갈륨과 같은 반도체물질, 자체 결집 단층막(Self Assembled Monolayer)과 같은 신소재 적층물질, 열전도율이 우수한 구리 또는 알루미늄과 같은 금속물질 및 이들의 합금물질, 세라믹물질, 플라스틱과 같은 고분자물질, 다이아몬드와 같은 결정질 재료 등의 다양한 소재로 제조될 수 있다.
- <43> 특히, 외부 열원의 표면 물질과 동일한 물질로 형성하면 접촉열저항을 최소화할 수 있다. 따라서 본 발명에서는 상변화물질부(20)의 외관을 구성하는 표면물질과 동일한 물질로 구성하는 것이 바람직하다.
- <44> 상기 마이크로쿨링유닛(30)에서 사용되는 냉매로는 다양한 것이 사용될 수 있다. 예를 들면, 물이나 알코올계 냉매의 경우 열용량이 크며, 반도체물질 내벽과의 표면장력에 의한 접촉각이 작아서, 냉매의 유속이 커지게 되어 많은 열량을 전달하기에 유리하다.
- <45> 다음으로 상기 마이크로쿨링유닛(30)의 하우징(31) 내부에는 일측에 냉매저장부(32)가 구비되고, 상기 냉매저장부(32)에 연통되어 증발부(33)가 구비된다. 상기 증발부(33)에 연통하여서는 증발부(33)에서 증발된 기체상태의 냉매가 유동되는 기상냉매이

동부(34)가 구비된다. 상기 기상냉매이동부(34)에 연통되어 응축부(35)가 구비된다. 상기 응축부(35)는 액상냉매이동부(36)를 통해 상기 냉매저장부(32)와 연통된다. 상기 액상냉매이동부(36)는 상기 하우징(31)의 길이방향 양단을 따라 형성된다.

<46> 한편, 상기 증발부(33)는 도 5에 도시된 바와 같이, 복수개의 제1미세채널(37)이 동일 평면상에 배열되어 있다. 상기 증발부(33)는 상기 상변화물질부(20)에서 전달된 열에 의해 상기 제1미세채널(37)에 충전된 냉매를 기화시켜 기상으로 만든다. 상기 제1미세채널(37)의 깊이는 도 4에서 볼 수 있듯이, 상기 냉매저장부(32)보다 얇게 형성되어 있다. 상기 제1미세채널(37)의 내부에서는 상기 냉매저장부(32)에 저장된 액상의 냉매가 제1미세채널(37)의 내벽과의 표면장력과 모세관현상에 의해 상기 냉매저장부(32)로부터 상기 제1미세채널(37)의 소정 부위까지 부분적으로 충전되며, 상기 제1미세채널(37) 내에서의 표면장력이 중력보다 크도록 제1미세채널(37)의 깊이 또는 단면적이 설정된다.

<47> 상기 증발부(33)의 제1미세채널(37)들로부터 길이방향으로 동일 평면상에서 소정 거리만큼 이격된 위치에 응축부(35)가 형성되어 있다. 상기 응축부(35)에는, 복수개의 제2미세채널(38)이 형성되어 있다. 도 4를 참고하면, 제2미세채널(38)의 깊이는 제1미세채널(37)의 그것보다 깊게 형성되어 있으나, 반드시 그러한 것은 아니며, 상기 제2미세채널(38) 내에서도 상기 응축부(35)에서 응축된 액화된 액상의 냉매가 상기 제2미세채널(38)의 내벽과의 표면장력과 모세관현상에 의해 상기 제2미세채널(38)의 소정 부위까지 부분적으로 충전되어 있으며, 상기 제2미세채널(38) 내에서도 표면장력이 중력보다 크도록 그 깊이 또는 단면적이 결정된다.

- <48> 참고로, 상기 응축부(35)의 체적을 상기 증발부(33)의 체적보다 크게 형성함으로써 주위의 대류 현상으로도 응축부(35)내에서 기상의 냉매가 용이하게 응축될 수 있도록 할 수 있다.
- <49> 상기 증발부(33)와 응축부(35)의 사이에는 기상냉매이동부(34)가 형성된다. 상기 기상냉매이동부(34)는 기화된 기상냉매가 응축부(35)의 방향으로 균일하게 이동될 수 있도록 다수의 가이드(34')들이 형성되어 있다.
- <50> 상기 액상냉매이동부(36)는 응축부(35)의 제2미세채널(38)의 출구와 냉매저장부(32)의 사이를 연통시킨다. 상기 액상냉매이동부(36)와 상기 기상냉매이동부(34)는 단열부(39)에 의해 서로 열적으로 물리적으로 분리되어 있다.
- <51> 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 휴대용 전자기기의 외관을 케이스(40)가 구성하는데, 상기 케이스(40)는 상기 마이크로쿨링유니트(30)의 방열측과 열적으로 연결되어 있다. 물론, 반드시 마이크로쿨링유니트(30)가 케이스(40)와 열적으로 연결되어야 하는 것은 아니며, 설계조건에 따라 달라질 수 있다.
- <52> 이하 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 휴대용 전자기기의 냉각장치의 작용을 설명한다.
- <53> 본 발명의 냉각장치에서는 열원인 마이크로프로세서(15)에서 발생된 열이 상기 상변화물질부(20)로 전달된다. 상기 상변화물질부(20)는 상기 마이크로프로세서(15)에서 발생하는 열을 전달받는데, 일정 온도가 되기 전까지는 상기 마이크로쿨링유니트(30)로 전달하지 않게 된다. 일단, 어느 정도까지는 상기 상변화물질부(20)에서 열을 축적하고 있게 된다.

- <54> 특히, 상기 상변화물질부(20)를 구성하는 물질의 상변화온도가 지날 때까지는 열을 계속하여 축적하게 된다. 따라서, 상기 상변화물질부(20)의 온도가 일정 온도가 될 때까지는 열이 상기 마이크로쿨링유닛(30)로 전달되지 않게 된다.
- <55> 이와 같은 특성은, 도 7에 도시된 그래프에서 잘 알 수 있다. 즉, 그래프에 점선으로 표시된 물의 경우 온도가 0℃에서 80℃를 지날 때까지 거의 선형적인 변화값을 가지는데, 상변화물질부(20)를 구성하는 물질은 약 70℃ 부근에서 온도변화가 없이 열을 계속 흡수하여 축적하다가 다시 온도가 상승함을 알 수 있다. 결국, 그래프에 도시된 예에서는 온도가 70℃를 넘어서면 상변화물질부(20)에서 마이크로쿨링유닛(30)로 열전달이 일어나게 되는 것이다.
- <56> 상기 마이크로쿨링유닛(30)로 상기 상변화물질부(20)에서 열이 전달되기 시작하면, 상기 마이크로쿨링유닛(30) 내부에서는 냉매의 상변화가 발생하면서 열이 마이크로쿨링유닛(30)의 일측에서 타측으로 이동하게 된다.
- <57> 즉, 상기 증발부(33)에서 상기 상변화물질부(20)로부터 전달된 열이 상기 냉매를 기화시킨다. 기화된 냉매는 상기 기상냉매이동부(34)를 통과하여 상기 응축부(35)로 전달되고, 응축부(35)에서 응축되면서 열을 방출한다. 상기 응축부(35)에서 응축된 냉매는 액상냉매이동부(36)를 통해 다시 상기 냉매저장부(32)로 이동된다. 상기 냉매저장부(32)로 이동된 냉매는 상기 증발부(33)로 전달되어 위에서 설명된 과정을 반복하여 거치면서 열을 이동시키게 된다.
- <58> 상기 마이크로쿨링유닛(30)의 응축부(35)로 전달된 열은 마이크로쿨링유닛(30)의 외부로 전달되어, 예를 들면 케이스(40)를 통해 휴대용 전자기기의 외부로 전달된다.

- <59> 한편, 본 발명에서는 상기 상변화물질부(20)가 열원인 마이크로프로세서(15)로부터 열을 전달받아 일정 온도 이상이 되기 전까지는 마이크로쿨링유닛(30)로 열전달을 하지 않게 된다.
- <60> 따라서, 도 8a에 도시된 바와 같이, 마이크로프로세서(15)에서 단속적으로 발열이 일어나면, 상기 상변화물질부(20)가 열을 축적하고 있다가 일정 온도 이상으로 되면 마이크로쿨링유닛(30)로 전달하므로, 본 발명 실시예를 사용하면 실제로는 도 8b에 도시된 바와 같이 방열특성을 가지게 된다.
- <61> 이와 같은 본 발명의 열전달 특성에 따르면, 상대적으로 발열량이 적을 때에는 상변화물질부(20)가 열원인 마이크로프로세서(15)에서 발생된 열을 처리하고, 일정 이상의 발열이 발생하면 마이크로쿨링유닛(30)로 열을 전달하여 방열작용하도록 하고 있다.
- <62> 따라서, 상변화물질부(20)를 사용함에 의해 마이크로쿨링유닛(30)의 열부담이 덜어지고, 특히 마이크로쿨링유닛(30)로 갑작스런 열충격이 가해지는 것을 방지할 수 있으며, 상기 상변화물질부(20)의 특성과 마이크로쿨링부(30)의 특성을 적절하게 설계하면 매우 효율적으로 열원의 열을 방출할 수 있게 된다.
- <63> 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

**【발명의 효과】**

- <64> 위에서 상세히 설명한 바와 같은 본 발명에 의한 휴대용 전자기기의 냉각장치는 상변화물질부와 마이크로쿨링유니트를 동시에 사용하여 열이 순차적으로 전달되도록 하였다.
- <65> 따라서, 상변화물질부와 마이크로쿨링유니트의 장점을 충분히 활용할 수 있게 되어 휴대용 전자기기의 열방출을 보다 원활하게 수행할 수 있게 되는 효과가 있다.
- <66> 그리고, 일차적으로 상변화물질부에서 열을 축적하고, 일정 온도 이상이 되면 마이크로쿨링유니트로 전달하여 열이 방출되도록 하였으므로, 마이크로쿨링유니트로 갑작스럽게 많은 열이 전달되는 것이 방지되어 마이크로쿨링유니트의 신뢰성이 높아지는 효과도 있다.
- <67> 또한, 상변화물질부가 열원의 열을 축적하여 일정하게 마이크로쿨링유니트로 전달하므로 일정 이상의 온도가 되었을 때에만 마이크로쿨링유니트가 방열동작을 하여도 된다. 따라서 마이크로쿨링유니트만을 사용하는 경우와 비교해서 본 발명에서는 마이크로쿨링유니트가 담당해야 하는 방열량이 줄어들게 되어 상대적으로 소형의 마이크로쿨링유니트를 사용하여도 되는 효과도 기대할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

휴대용 전자기기의 열원을 냉각하는 냉각장치에 있어서,

열원에 접촉되어 열원에서 전달되는 열에 의해 소정의 온도가 되면 상변화를 일으키는 상변화물질부(PCM:Phase change material)와,

상기 상변화물질부와 일측이 접촉되고 상변화물질부에서 전달되는 열의 이동을 위해 모세관현상을 이용하여 자체적으로 응축과 기화를 반복하여 열교환을 수행하는 냉동사이클을 구비하는 마이크로쿨링유닛(Micro cooling unit)를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 휴대용 전자기기의 냉각장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 상변화물질부는 파라핀 계열과 공융염류계열 중 어느 하나가 사용됨을 특징으로 하는 휴대용 전자기기의 냉각장치.

**【청구항 3】**

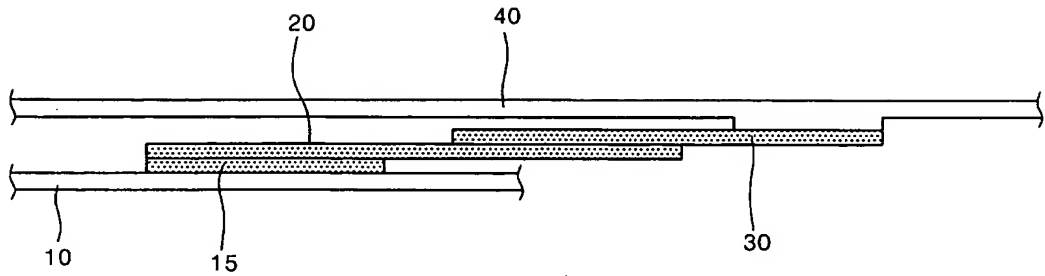
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 상변화물질부의 표면재질과 상기 마이크로쿨링유닛의 외관을 구성하는 하우징의 재질은 동일재질임을 특징으로 하는 휴대용 전자기기의 냉각장치.

**【청구항 4】**

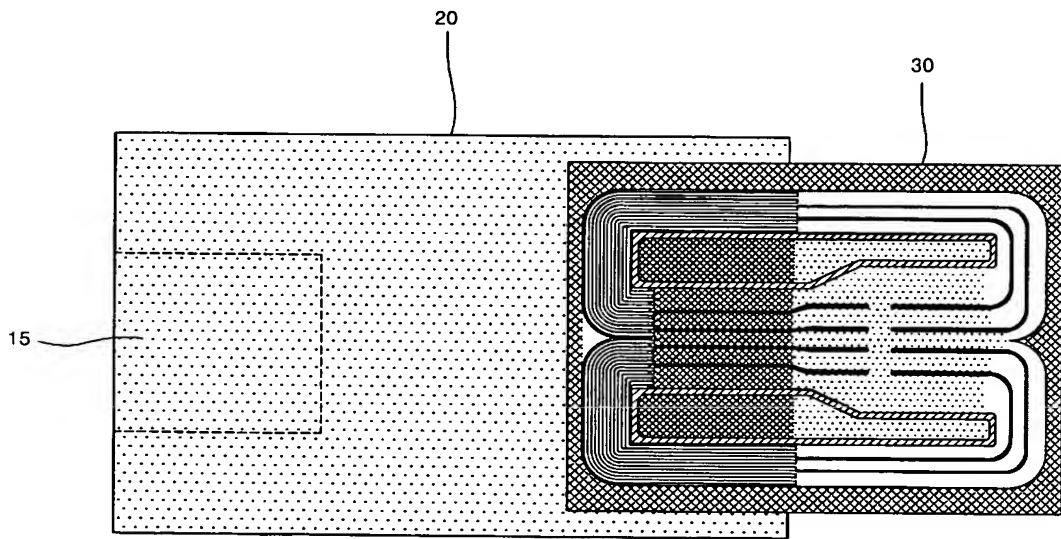
제 3 항에 있어서, 상기 마이크로쿨링유닛의 열방출부는 전자기기의 외부와 열적으로 연결됨을 특징으로 하는 휴대용 전자기기의 냉각장치.

【도면】

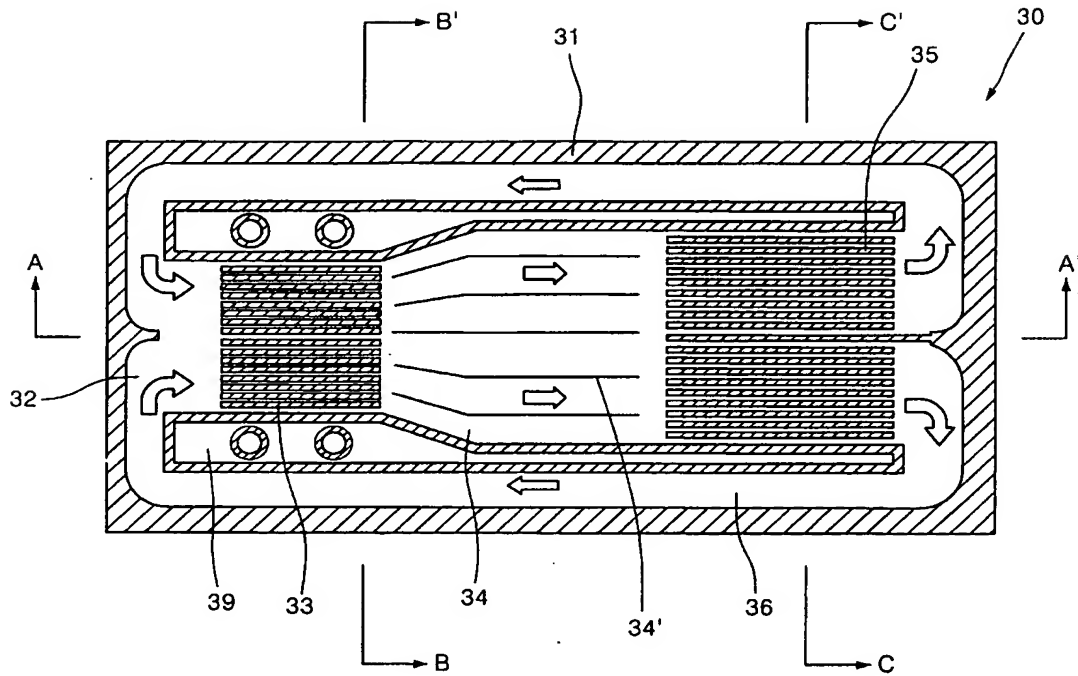
【도 1】



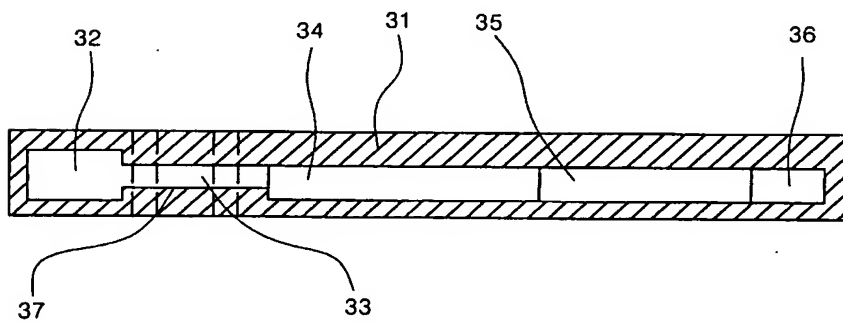
【도 2】



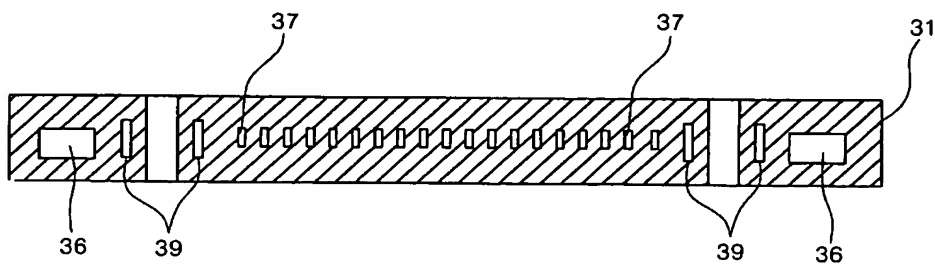
【도 3】



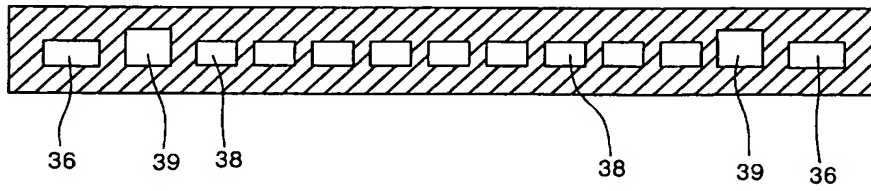
【도 4】



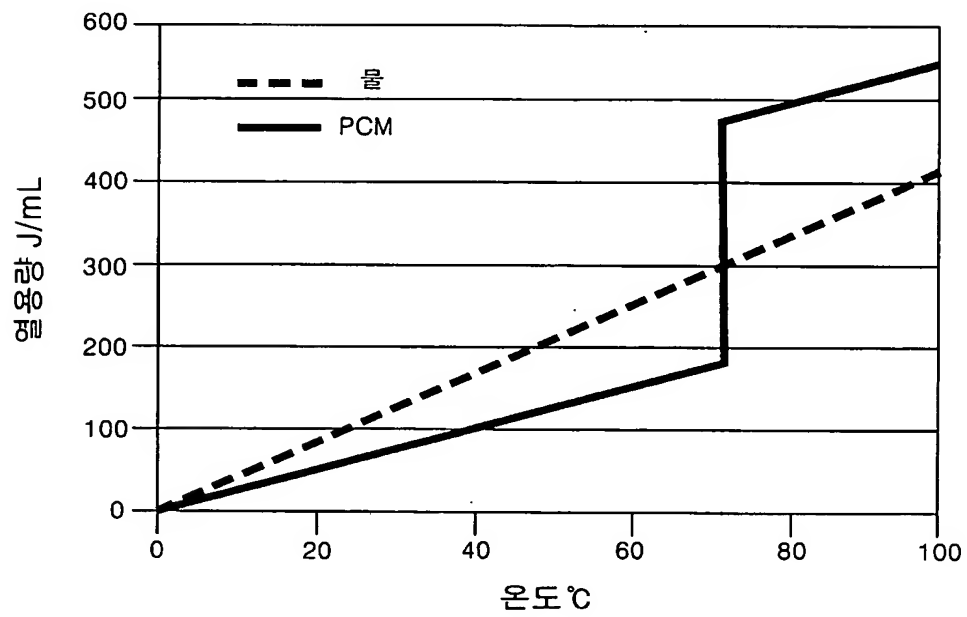
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

